

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 18 806 A 1

⑥ Int. Cl.⁸:
B 60 C 23/00
G 08 C 17/00
G 01 L 17/00

② Aktenzeichen: 195 18 806.3
② Anmeldetag: 28. 5. 95
④ Offenlegungstag: 28. 11. 98

DE 195 18 806 A 1

⑦ Anmelder:
Doduco GmbH + Co Dr. Eugen Dürrwächter, 75181
Pforzheim, DE
⑦ Vertreter:
Twelmeier und Kollegen, 75172 Pforzheim

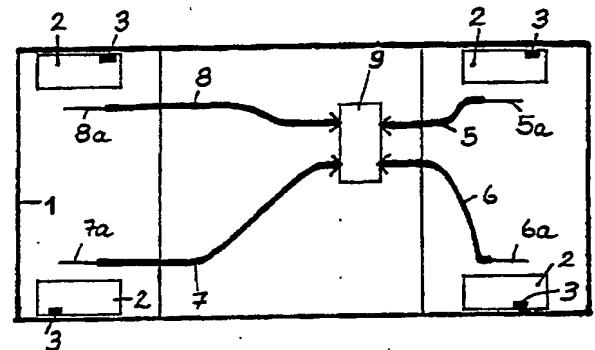
⑦ Erfinder:
Uhl, Günter, Dr., 74921 Helmstadt-Bargen, DE;
Normann, Norbert, Dr., 75223 Niefern-Öschelbronn,
DE; Schulze, Gunter Lothar, 75228 Ispringen, DE;
Kessler, Ralf, 76327 Pfinztal, DE; Schröttle, Michael,
Ellighausen, CH

⑥ Entgegenhaltungen:
DE 41 33 993 C2
DE 37 29 420 C2
DE 42 05 911 A1
DE 41 33 999 A1
EP 04 17 712 B1
= DE 39 30 479 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Einrichtung an Fahrzeugen zum Überwachen des Luftdrucks in dessen Reifen

⑥ Einrichtung an Fahrzeugen, welche Räder mit Luftreifen haben, zum Überwachen des Luftdrucks in den Reifen, mit einem Druckmeßfühler an jedem der zu überwachenden Räder (2), mit einem beim jeweiligen Druckmeßfühler angeordneten Sender, welcher Signale, die den vom Druckmeßfühler ermittelten Luftdruck beinhalten, aussendet, mit einem Empfänger für diese Signale, welcher am Chassis des Fahrzeugs angebracht ist. Jedem Rad (2) benachbart ist als Empfänger lediglich eine Antenne (5a, 6a, 7a, 8a) angeordnet. Die Antennen sind mit einer gemeinsamen Empfangs- und Überwachungsschaltung (15, 17) verbunden.



DE 195 18 806 A 1

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung an Fahrzeugen zum Überwachen des Luftdrucks in dessen Reifen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Eine solche Einrichtung ist aus der DE 41 33 993 C2 bekannt. Die bekannte Einrichtung hat einen Druckmeßfühler und einen Sender, welche in Gestalt einer elektronischen Baugruppe in die Ventilkappe des jeweiligen Rades integriert sind. Um eine Fernabfrage des gemessenen Reifendrucks durchzuführen, ist eine Kombination aus Sender und Empfangseinrichtung, vorzugsweise in einem tragbaren Fernbedienungsgerät untergebracht, vorgesehen. Mit dem Fernbedienungsgerät geht man zum jeweiligen Rad, aktiviert die in der Ventilkappe befindliche elektronische Baugruppe und fragt sie ab. In diesem Fall kann der Reifendruck nur von Zeit zu Zeit bei stehendem Fahrzeug überwacht werden, nicht aber während der Fahrt. Die DE 41 33 993 C2 offenbart aber auch bereits die Möglichkeit, Sende- und Empfangseinrichtungen für das Abfragen der in der Ventilkappe vorgesehenen elektronischen Baugruppe nicht in einem tragbaren Fernbedienungsgerät, sondern benachbart zum Rad am Chassis des Fahrzeuges sowie Anzeigeeinrichtungen am Armaturenbrett vorzusehen. In jedem Fall werden von dem am Rad vorgesehenen Sender Signale, welche den vom Druckmeßfühler ermittelten Luftdruck beinhalten, drahtlos an eine Sende- und Empfangseinrichtung übertragen.

Eine ähnliche Einrichtung ist aus der DE 41 33 999 bekannt; dabei sind der Druckmeßfühler und der Sensor aber nicht in einer Ventilkappe, sondern am Ventilfuß angeordnet.

Aus der EP 0417 712 B1 ist es bekannt, am Ventilfuß eines Luftreifens eine aus einem Druckmeßfühler und einem Sender bestehende Baugruppe vorzusehen und jedem Sender in einem Reifenventil einen eigenen, entsprechend abgestimmten Empfänger im Radbereich des Fahrzeuges zuzuordnen.

In der Nachbarschaft eines jeden Rades eine Sende- und Empfangseinrichtung anzuordnen, um den Luftdruck im Reifen abzufragen, ist aufwendig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie der Aufbau und die Installation einer Einrichtung zum Überwachen des Reifendrucks bei Fahrzeugen vereinfacht und verbilligt werden können.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Einrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist in der Nachbarschaft eines jeden Rades lediglich eine Antenne vorgesehen und alle Antennen sind mit einer gemeinsamen elektronischen Empfangs- und Auswerteschaltung verbunden. Das verringert den apparativen Aufwand für die Reifendrucküberwachung ganz erheblich, ohne Einbuße an Zuverlässigkeit. Von der Antenne im Radhaus muß lediglich ein Antennenkabel bis zur Empfangsschaltung verlegt werden, welche irgendwo zentral im Fahrzeugchassis untergebracht ist, z. B. im Bereich des Armaturenbrettes. Die Antennenkabel erfordern keine aufwendige Einzelverlegung, sondern können mit den anderen in der Nachbarschaft des Rades zu verlegenden Kabeln zu einem Kabelbaum zusammengefaßt werden, der vorkonfektioniert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn als Antenne

nicht eine gesonderte elektrische Leitung verlegt, sondern eine elektrische Leitung genutzt wird, die ohnehin verlegt werden muß und z. B. einer demselben Rad zugeordneten weiteren Überwachungseinrichtung angehört, insbesondere einer den Bremsbelagverschleiß am jeweiligen Rad überwachenden Einrichtung oder einem ABS-System oder einer Regeleinrichtung, welche bei angetriebenen Rädern das Auftreten von Schlupf verhindert. Das verringert den Schaltungsaufwand, die Störanfälligkeit, und reduziert schließlich den Installations- und Verkabelungsaufwand, weil eine elektrische Leitung, die in den Bereich eines jeden zu überwachenden Rades geführt wird, mehrfach genutzt wird. Letzteres ist besonders wichtig, weil mit der in den letzten Jahren stark angestiegenen Zahl von Funktionen, die im Fahrzeug auf elektrischem Wege überwacht, gesteuert und betätigt werden, der Verkabelungsaufwand so stark zugenommen hat, daß bereits große Schwierigkeiten bestehen, die immer dicker werdenden Kabelbäume in den Hohlräumen der Karosserie unterzubringen. Durch die vorgesehene Mehrfachnutzung einer elektrischen Leitung steigt der Verkabelungsaufwand für die Signalübertragung vom Sender zur Empfangs- und Auswerteschaltung nicht, obwohl jedem Rad eine eigene Antenne zugeordnet ist.

Die Leitung muß natürlich als Antenne für den vorgesehenen Frequenzbereich geeignet sein. Für die Signalübertragung kommen Frequenzen im Bereich von einigen hundert MHz, insbesondere 433 MHz, in Frage. Da für ABS und ASR Frequenzen von maximal einigen kHz üblich sind und auch die Verschleißanzeige für den Bremsbelag niederfrequent oder mit Gleichstrom erfolgt, lassen sich die hochfrequenten Signale für die Reifendrucküberwachung und die niederfrequenten Signale für die übrige Überwachung problemlos auf einer gemeinsamen Leitung übertragen und wieder trennen.

Vorzugsweise setzt man als elektrische Leitung ein koaxiales Kabel ein, welches in der Nachbarschaft des jeweiligen Rades auf einem Teil seiner Länge von seinem Außenleiter befreit ist, insbesondere auf einer Länge, die einer Viertelwellenlänge des zu übertragenden Reifendrucksignals entspricht — bei einer Frequenz von 433 MHz sind dies 17 cm.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Sensoren, die im ABS-System, in der ASR-Regelung oder zur Verschleißanzeige bei Bremsbelägen benutzt werden, so zu modifizieren, daß sie als Antennen für die Reifendrucküberwachung tauglich werden. Auch in diesem Fall werden die Zuleitungen zu der weiteren Überwachungseinrichtung durch die Mitbenutzung für die Reifendrucküberwachung doppelt ausgenutzt.

Es können aber auch andere als zu einer Überwachungseinrichtung führende Leitungen als Antennenkabel genutzt werden, wenn sie hinreichend nahe am jeweiligen Rad verlegt sind, z. B. Leitungen, die eine Leuchte oder einen anderen elektrischen Verbraucher mit Strom versorgen.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt schematisch die Anordnung einer ersten Einrichtung zur Reifendrucküberwachung in einem Fahrzeug,

Fig. 2 zeigt schematisch die Anordnung einer zweiten Einrichtung zur Reifendruckkontrolle in einem Fahrzeug,

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild eines Schaltungsteils

zur Trennung von hochfrequenten und niederfrequenten Signalanteilen,

Fig. 4 zeigt als Blockschaltbild eine Ausführungsform einer Empfangs- und Auswerteschaltung mit nur einem Empfänger, und

Fig. 5 zeigt als Blockschaltbild eine weitere Ausführungsform einer Empfangs- und Auswerteschaltung mit nur einem Empfänger.

Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den verschiedenen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Fig. 1 zeigt schematisch im Grundriß das Chassis 1 eines Fahrzeuges mit vier Rädern 2, von denen jedes mit einer aus einem Druckmeßfühler und einem Sensor bestehenden Anordnung 3 ausgerüstet ist. Jedem Rad 2 ist eine Antenne 5a, 6a, 7a, 8a zugeordnet. Die Antennen sind durch einen Abschnitt eines Koaxialkabels 5, 6, 7, 8 gebildet, welcher von seinem Außenleiter befreit ist, so daß der Innenleiter des Koaxialkabels in diesem Abschnitt 5a, 6a, 7a, 8a nicht mehr vom Außenleiter abgeschirmt ist, sondern Hochfrequenzsignale empfangen kann. Die Koaxialkabel 5, 6, 7, 8 führen zu einer Trennschaltung 9, welche in Fig. 3 dargestellt ist. Die Länge der Abschnitte 5a, 6a, 7a, 8a beträgt zweckmäßigerweise eine Viertelwellenlänge der Sendefrequenz des in der Anordnung 3 vorgesehenen Senders; bei einer Frequenz von 433 MHz sind das ca. 17 cm.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel darin, daß jedem Rad 2 ein Sensor 4 zugeordnet ist, welcher sich in der Nachbarschaft des Rades 2 befindet. Bei dem Sensor 4 kann es sich um einen Sensor handeln, der im Rahmen eines ABS-Systems oder eines ASR-Systems die Raddrehung überwacht, oder um einen Sensor, der den Verschleiß des Bremsbelages einer dem Rad 2 zugehörigen Scheibenbremse überwacht.

Von den Sensoren 4 führen elektrische Leitungen 5, 6, 7 und 8 zu einer Trennschaltung 9, welche beispielhaft in Fig. 3 dargestellt ist.

Auch in diesem zweiten Beispiel sind die Leitungen 5 bis 8 zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen geeignet; insbesondere sind es koaxiale Kabel. Sie übertragen nicht nur die von den Sensoren 4 erzeugten ABS-, ASR- oder Bremsbelagverschleißsignale, sondern auch Signale, welche von den Sendern in den Anordnungen 3 drahtlos übermittelt werden. Zu diesem Zweck sind die Sensoren 4 so abgewandelt, daß sie gleichzeitig als HF-Antennen dienen.

Die von den Anordnungen 3 übertragenen Signale, die auf die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Weise empfangen werden können, werden in der Trennschaltung 9 durch Tiefpaßfilter 10 und Hochpaßfilter 11 von etwaigen Gleichstromanteilen und im Beispiel der Fig. 2 von niederfrequenten Signalen der Sensoren 4 getrennt. Die niederfrequenten Signale werden über Leitungen 12 einer bekannten Auswerteschaltung zugeführt, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist.

Die hochfrequenten Signale werden über getrennte Leitungen 13, 14 einer dafür geeigneten Empfangs- und Auswerteschaltung zugeführt. Dafür geeignete Schaltungen sind in den Fig. 4 und 5 dargestellt.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Schaltungsanordnung werden die vom Sender am Rad 2 ausgesandten, die Information über den Luftdruck im Reifen enthaltenden Signale von Antennen 5a—8a, bei denen es sich um die vom Außenleiter befreiten Abschnitte der koaxialen Leitungen 5 bis 8 handeln kann, aufgefangen, über die

koaxialen Leitungen 5 bis 8, über die Trennschaltung 9, in Fig. 4 lediglich als Schnittstelle dargestellt, zu einem gemeinsamen Empfänger 15 mit Demodulator übertragen. Für die Signalauswertung ist ein Mikrocomputer 17 vorgesehen, welchem die demodulierten Signale zugeführt werden. Am Ausgang 18 liefert der Mikrocomputer 17 Signale, die eine Anzeigeeinrichtung, z. B. ein LCD-Display oder eine Warnleuchte, steuern.

Die Empfangssignale aller Antennen 5a—8a werden in einer Summierstufe 25 summiert und dem einzigen Empfänger 15 und Demodulator eingegeben, der aus dem von den Rädern 2 gesendeten Datentelegramm ein Binärsignal bildet und dem als Auswerteschaltung vorgesehenen Mikrocomputer 17 eingibt.

Wie im Stand der Technik beschrieben, arbeiten die Anordnungen 3 aus Druckmeßfühler und Sensor nicht permanent, sondern werden zur Schonung der sie betreibenden Batterie nur in Zeitabständen aktiviert und senden dann ein Datentelegramm an den Empfänger 15. Da die an den Rädern 2 vorgesehenen Sender nicht zueinander synchronisiert sind, ist es möglich, daß Datentelegramme von verschiedenen Rädern 2 einander überlappen. Um dennoch eine eindeutige Reifendrucküberwachung durchführen zu können, ist ergänzend vorgesehen, für jedes Signal, welches dem Empfänger 15 zugeleitet wird, eine Feldstärkeauswertung durchzuführen. Zu diesem Zweck führt von den Zuleitungen 5—8 jeweils eine Zweigleitung 19, 20 unter Umgehung des Empfängers 15 zum Mikrocomputer 17. In jeder dieser Zweigleitungen 19, 20 liegen hintereinander ein Gleichrichter 21 und ein Grenzwertschalter 22. Der Gleichrichter 21 bewirkt eine Gleichrichtung des abgezweigten Signalanteils. Bei ausreichender Feldstärke des Signals kann der gleichgerichtete Anteil den Grenzwertschalter 22 passieren und gelangt auf einen Eingang 19a bzw. 20a des Mikrocomputers, der daraufhin HIGH gesetzt wird. Auf diese Weise kann der Mikrocomputer 17 das ihm vom Empfänger 15 übermittelte Signal einem bestimmten Rad 2 zuordnen. Werden gleichzeitig bzw. einander überlappend von mehreren Rädern Daten empfangen, dann werden dementsprechend mehrere Eingänge 19a, 20a des Mikrocomputers HIGH gesetzt. In diesem Fall werden die vom Empfänger 15 an den Mikrocomputer 17 übermittelten Daten nicht ausgewertet.

Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform dahingehend, daß dem Empfänger 15 für jedes Rad 2 ein vom Mikrocomputer 17 steuerbarer Schalter 23, 24 vorangestellt ist. Die Schalter 23, 24 ersetzen die Summierstufe 25 in Fig. 4. Die von den Antennen 5a—8a kommenden Signale werden über die Schalter 23, 24 zum Empfänger 15 mit Demodulator durchgeschaltet. Die Feldstärkeauswertung erfolgt wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4. Erst wenn ein von einer der Leitungen 5—8 abgezwiegt und gleichgerichtetes Signal einen der Eingänge 19a, 20a des Mikrocomputers HIGH gesetzt hat, wird der in der zugehörigen Leitung 5—8 liegende Schalter 23, 24 geschlossen und das von der Antenne 5a—8a kommende Signal auf den Empfänger 15 durchgeschaltet. Ein weiteres, zeitlich überlappend eintreffendes Signal von einer anderen Antenne wird vom Mikrocomputer 17 nicht auf den Empfänger 15 durchgeschaltet und stört die Auswertung des zuerst eingetroffenen Signales nicht. Bei sich überlappenden, von den Rädern 2 gesendeten Datentelegrammen wird das zuerst empfangene ausgewertet. Es ist aber auch möglich, mit einer Prioritätenliste zu arbei-

ten: Das heißt z. B., daß dann wenn bei überlappend empfangenen Datentelegrammen das als zweites ankommende von einem Rad mit höherer Priorität kommt, die Auswertung des ersten Datentelegramms abgebrochen und auf das zweite umgeschaltet wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die den Rädern zugeordneten Antennen 5a—8a vom Mikrocomputer 17 zyklisch abfragen zu lassen. In diesem Fall kann auf eine Feldstärkeauswertung verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung an Fahrzeugen, welche Räder mit Luftreifen haben, zum Überwachen des Luftdrucks in den Reifen
mit einem Druckmeßfühler an jedem der zu überwachenden Räder (2),
mit einem beim jeweiligen Druckmeßfühler angeordneten Sender, welcher Signale, die den vom Druckmeßfühler ermittelten Luftdruck beinhalten, aussendet,
und mit einem Empfänger für diese Signale, welcher am Chassis des Fahrzeugs angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Empfänger lediglich eine Antenne (4; 5a—8a) jedem Rad (2) benachbart angeordnet ist und daß die Antennen (4; 5a—8a) mit einer gemeinsamen elektronischen Empfangs- und Auswerteschaltung im (15, 17) verbunden sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne (4; 5a—8a) eine elektrische Leitung (5—8) nutzt, die einer demselben Rad (2) zugeordneten weiteren Überwachungseinrichtung angehört.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensor (4), der einer demselben Rad (2) zugeordneten weiteren Überwachungseinrichtung angehört, zu einer Antenne weitergebildet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine in der Nachbarschaft des jeweiligen Rades (2) verlegte elektrische Leitung, welche zu einem sonstigen Verbraucher, z. B. zu einer Heckleuchte, führt, als Antenne genutzt wird.
5. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Überwachungseinrichtung (4) den Bremsbelagverschleiß überwacht.
6. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Überwachungseinrichtung (4) die Räder (2) auf Blockieren (ABS-System) und/oder Schlupf (ASR-System) überwacht.
7. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Leitung (5, 6, 7, 8) ein koaxiales Kabel ist, welches auf einem Teil seiner Länge in der Nachbarschaft des Rades (2) von seinem Außenleiter befreit ist.
8. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von den elektrischen Leitungen (5, 6, 7, 8), welche von den Antennen zu der Empfangsschaltung (15) führen, jeweils eine Zweigleitung (19, 20) zu einer als Mikrocomputer ausgebildeten Auswerteschaltung (17) führt, in welcher ein Gleichrichter (21) liegt, so daß jedesmal dann, wenn über eine der Antennen ein vom Sender (3) am Rad (2) ausgesandtes Signal

empfangen wird, der Mikrocomputer (17) nur dieses über die entsprechende Leitung (5—8) an die Empfangsschaltung (15) übermittelte Signal auswertet.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder der von den Antennen zu der Empfangsschaltung führenden Leitungen (5—8) ein vom Mikrocomputer (17) gesteuerter Unterbrecherschalter (23, 24) liegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

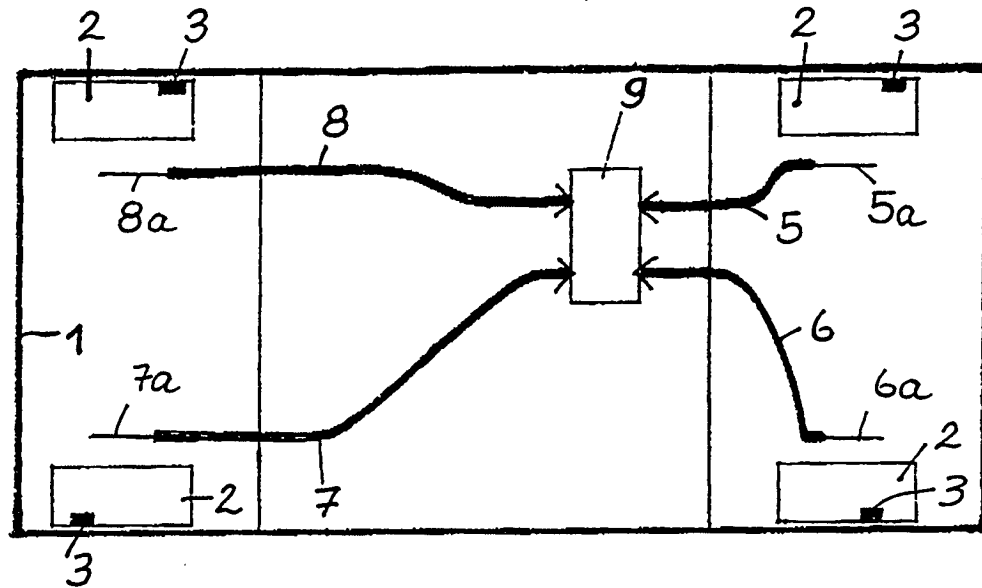


FIG. 1

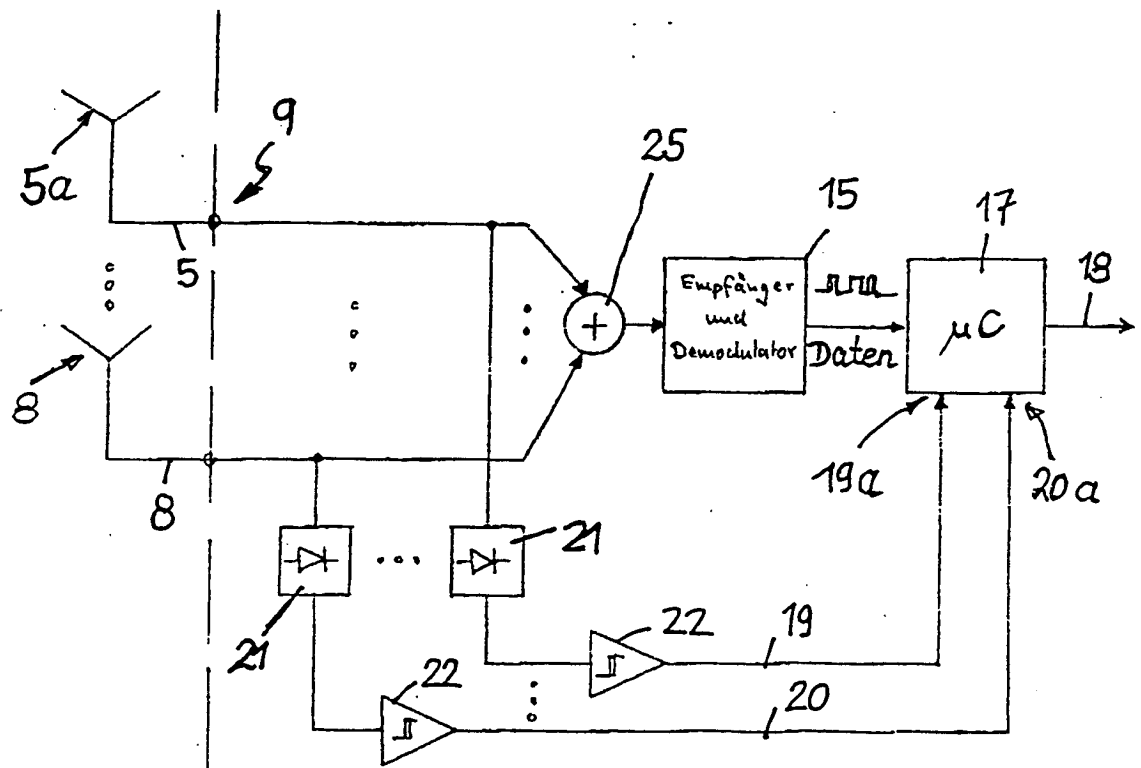


FIG. 4

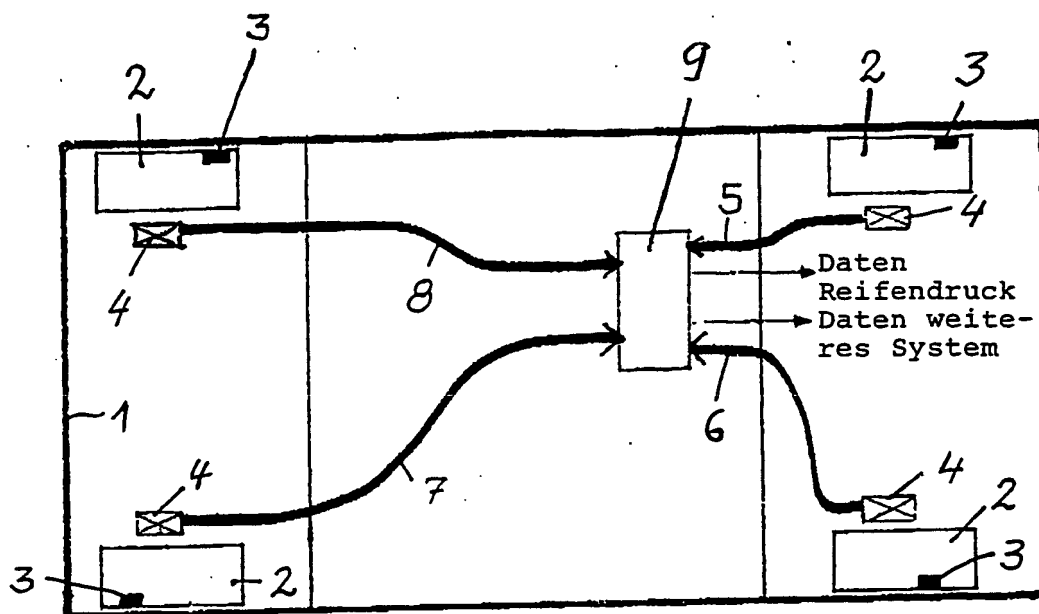


FIG. 2

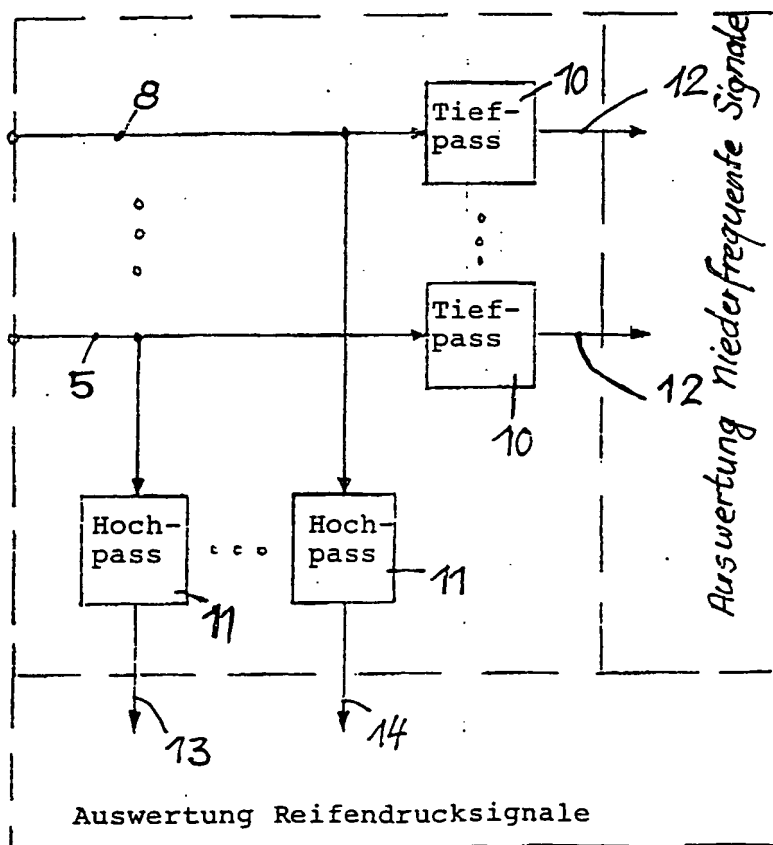


FIG. 3

